

PRODUCTION OF CAM SHAFT

Patent Number: JP61135434
Publication date: 1986-06-23
Inventor(s): KANO MAKOTO; others: 03
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP61135434
Application Number: JP19840255737 19841205
Priority Number(s):
IPC Classification: B21D26/02; F01L1/04; F16H53/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To manufacture a secure cam shaft which runs with decreased bouncing noise even at any number of revolution by subjecting the fitting parts of a hollow shaft to which cam pieces are fitted at a prescribed angle in prescribed positions via vibration control materials to pipe expanding and bulging under the internal pressure thereby fixing said parts.

CONSTITUTION: The cam pieces 13, 14 having recesses to be interposed with the vibration control materials 12 in part of the inside hole are fitted at the prescribed angle in the prescribed positions of the hollow shaft 11. The shaft is then grasped and held by means of upper and lower segmental dies 24, 25, 26, 27 of a bulging device 20. Both ends of the shaft 11 are closed by closing plugs 31, 32 and the hollow part is pressurized 33 by pressure fluid to expand the materials 12 in the recesses so that said materials are fixed by the bulging. The cam shaft which is fixed with the cam pieces to the hollow shaft in and at the prescribed positions by means of the recesses and the materials 12 runs with decreased bouncing noise. The journal pieces may be fitted with the above-mentioned process.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-135434

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月23日

B 21 D 26/02
F 01 L 1/04
F 16 H 53/02

6689-4E
7049-3G
8012-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 カムシャフトの製造方法

⑯ 特 願 昭59-255737

⑰ 出 願 昭59(1984)12月5日

⑱ 発 明 者	加 納 眞	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	池 沢 健 治	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	外 園 保 治	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	藤 木 章	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑳ 出 願 人	日産自動車株式会社	横浜市神奈川区宝町2番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 小 塩 豊		

明 細 書

1. 発明の名称

カムシャフトの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 中空シャフトの所定位置にカムピースを嵌合した状態で、前記中空シャフト内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフトとカムピースとを固着するカムシャフトの製造方法において、前記中空シャフトの所定位置に割継材を介して前記カムピースを嵌合した状態で、前記中空シャフトの内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフトとカムピースとを固着することを特徴とするカムシャフトの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、自動車用エンジンの動弁機構部品として使用されるカムシャフトの製造方法に関するものである。

(従来技術)

近年、自動車用エンジンに対する軽量化の要請

ならびに高回転化の傾向に伴い、動弁機構部品であるカムシャフトを中空形状にすることが試みられている。

従来、このような中空カムシャフトを製造する方法としては、例えば第7図および第8図に示すもの(特公昭49-28298号公報)があった。この方法は、カムピース1として、概略玉子形状の中空孔2を有するものを使用し、この中空孔2内に中空シャフト3を嵌合したのち、この中空シャフト3内に圧力を加えるバルジ成形によりこの中空シャフト3を拡張させて、第8図に示すように、中空カムピース1と中空シャフト3とを固着させるようにしたものである。

しかしながら、このような従来の中空カムシャフトの製造方法にあっては、中空カムピース1と中空シャフト3とが固着しているため、低速回転時だけでなく特に高速回転時においてははずみ音が中空シャフト3内で共鳴してより一層大きく騒音が発生するという問題点があった。

(発明の目的)

この発明は、上述した従来の問題点に着目してなされたもので、中空のカムシャフトであっても低速回転時およびとくに高速回転時において大きなはずみ音を発生せず、騒音の増大をおさえることが可能である中空カムシャフトの製造方法を提供することを目的としている。

(発明の構成)

この発明は、中空シャフトの所定位置にカムピース（およびジャーナルピース）を嵌合した状態で、前記中空シャフト内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフトとカムピース（およびジャーナルピース）とを固着するカムシャフトの製造方法において、前記中空シャフトの所定位置に制振材を介して前記カムピース（およびジャーナルピース）を嵌合した状態で、前記中空シャフトの内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフトとカムピース（およびジャーナルピース）とを固着するようにしたことを特徴としている。

この発明において使用される中空シャフトとし

て、この内部応力を緩和させるための後処理を施すことも望ましい。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例により製造した中空カムシャフトの斜断面説明図であって、この中空カムシャフト10は、中空シャフト11の所定位置に、制振材12を介して中空カムピース13および中空ジャーナルピース14を嵌合した状態とし、前記中空シャフト11の内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフト11と中空カムピース13および中空ジャーナルピース14とを固着して製造したものである。

この場合、中空カムピース13は、第2図に示すように、中空孔13aを有すると共に、前記中空孔13aのカムノーズ側に凹部13bを有する形状をなすものである。また、中空ジャーナルピース14は、第3図に示すように、中空孔14aを有すると共に、前記中空孔14aの一部に凹部14bを有する形状をなすものである。

第4図はこの発明の実施例において第1図に示

ては、例えば機械構造用炭素鋼鋼管や必要に応じて合金元素を添加した機械構造用合金鋼鋼管などが使用されるが、特に限定されない。

また、カムピース（およびジャーナルピース）としては、例えば鉄系耐摩耗性焼結合金やチル鉄などが使用されるが、特に限定されない。

さらに、カムピース（およびジャーナルピース）と中空シャフトとの間に介在させる制振材としては、天然ゴム、合成ゴム、あるいは合成樹脂などが使用され、例えばエンジンオイルの特性などによって適宜選定することが望ましいが、特に限定されない。

さらにまた、中空シャフトの内部を加圧して拡張するバルジ成形型としては、例えば上下に分割した金型が使用され、この金型の内部に装荷した中空シャフト内に圧力流体（例えば水）を加圧供給するようにしたものが用いられる。

なお、バルジ成形後には、当該バルジ成形によってカムピース（およびジャーナルピース）の表面に内部応力を生じているのが普通であるの

した中空カムシャフト10を製造するのに使用したバルジ成型装置のカム軸方向における縦断面説明図であって、バルジ成形後の状態を示すものである。

第4図に示すバルジ成型装置20は、プレスの上ラム21にアダプター22を介して上部ベースプレート23が取り付けられており、この上部ベースプレート23に、バルジ成型用上部分割型24a、25a、26a、27a、28aが取り付けられてある。また、下部ベースプレート29上には、バルジ成型用下部分割型24b、25b、26b、27b、28bが設置してあり、上ラム21が降下した際に、上部分割型25aと下部分割型25bとの間、および上部分割型26aと下部分割型26bとの間で、それぞれ第2図に示す形状の中空カムピース13が保持されるようになっており（第5図参照）、上部分割型27aと下部分割型27bとの間で第3図に示す形状の中空ジャーナルピース14が保持されるようになっている。

また、上ラム21を降下させた状態で、バルジ成形装置20内に設置した中空シャフト11の内部が密閉されるように、その両端側に閉塞栓31、32が設けてあり、一方の閉塞栓31には圧力流体送入口33が取り付けられている。

次に、第4図に示したバルジ成形装置20を使用して第1図に示した中空カムシャフト10を製造するに際しては、まず、上ラム21を上昇させて上部ベースプレート23に固定してある上部分割型24a~28aを上方に移動させ、これらを下部分割型24b~28bから離れた状態にしておく。

次に、第2図に示した中空カムピース13の凹部13bに制振材12を接着剤等で仮止めした状態にして、前記中空カムピース13を下部分割型25b、26b上にそれぞれ装着する。また、第3図に示した中空ジャーナルピース14の凹部14bにも制振材12を接着剤等で仮止めした状態にして、前記中空ジャーナルピース14を下部分割型27b上に装着する。

恐となると同時に、各凹部13b、14b内へさらに膨出され、凹部13b、14bに介在させていた制振材12は各凹部13b、14bと中空シャフト11の膨出外面との間で加圧密着された状態(第6図参照)となって、中空シャフト11と中空カムピース13および中空ジャーナルピース14とが固着される。

その後、上ラム12を再度上昇させて上部分割型24a~28aを下部分割型24b~28bより離すことによって第1図に示したような中空カムシャフト10を取り出す。

上述した中空カムシャフト10の製造に際し、第1表の実施例1、2に示す各部品の材質を選定し、流体圧力1000kgf/cm²でバルジ成形することにより、それぞれ4気筒エンジン用の第1図に示す中空カムシャフト10を製造した。また、比較のために、同じく第1表の比較例に示す各部品の材質を選定し、制振材を介在させずに流体圧力1000kgf/cm²でバルジ成形することにより、4気筒エンジン用の第8図に部分的に

次いで、上ラム21を降下させることによって、上部分割型25a、26aを前記中空カムピース13に押し付けて当該中空カムピース13を上下の分割型25a、25bおよび26a、26bの間でそれぞれ固定すると同時に、上部分割型27aを前記中空ジャーナルピース14に押し付けて当該中空ジャーナルピース14を上下の分割型27a、27bの間で固定する。

続いて、上記固定状態にある中空カムピース13および中空ジャーナルピース14の各々中空孔13a、14a内に中空シャフト11を挿通して第5図に示す状態とする。

そして、中空シャフト11の両端を閉塞栓31、32で塞いだ後、圧力流体送入口33から中空シャフト11内に流体、例えば水を圧送し、中空シャフト11をその内部から加圧して拡張させる。したがって、中空シャフト11は中空カムピース13および中空ジャーナルピース14の各々中空孔13a、14aの内壁面までいっばいに拡張されて当該中空孔13a、14aを押圧した状

示す中空カムシャフトを製造した。

次いで、このようにして製造した中空カムシャフトを4気筒シリンダヘッドを使用したモータリング試験機に組み込み、一定回転数でのシリンダヘッド部分における騒音(単位: dB)を測定した。この結果を第2表に示す。



第 1 表

部品	実施例 1	実施例 2	比較例
中空カムピース	Fe-Cr-P-C 系統結材	←	←
中空ジャーナルピース	FCT 鑄造材	←	←
中空シャフト	STKM13A 電鍍管	←	←
制振材	天然ゴム組成物	ポリウレタン樹脂	なし

第 2 表

カムシャフト回転数 (r.p.m.)	実施例 1 (dB)	実施例 2 (dB)	比較例 (dB)
1 0 0 0	6 2	6 4	7 5
2 0 0 0	6 8	7 1	8 0
3 0 0 0	7 3	7 6	9 2

第 2 表に示すように、制振材 12 を介在させた実施例 1、2 の中空カムシャフト 10 では、制振材を介在させていない比較例の中空カムシャフトに比べて騒音を 20% 程度低減できることが明らかであり、また回転数を 1 0 0 0 r.p.m. から 3 0 0 0 r.p.m. に増大させたときの騒音の増加率は、実施例 1、2 の場合には 20% 弱であるのに対して、比較例の場合には 20% を越えており、低速回転時における騒音の軽減に有効であると同時に、高速回転時における騒音の軽減に対してもより一層有効であることが確かめられた。

また、制振材 12 としてポリウレタン樹脂を使用した実施例 2 の場合には、天然ゴムを使用した実施例 1 の場合に比べてオイルによる劣化を防止できることも確認された。

(発明の効果)

以上説明してきたように、この発明によれば、中空シャフトの所定位置にカムピース（およびジャーナルピース）を嵌合した状態で、前記中空シャフト内部を加圧して拡張するバルジ成形によ

り前記中空シャフトとカムピース（およびジャーナルピース）とを固着するカムシャフトの製造方法において、前記中空シャフトの所定位置に制振材を介して前記カムピース（およびジャーナルピース）を嵌合した状態で、前記中空シャフトの内部を加圧して拡張するバルジ成形により前記中空シャフトとカムピース（およびジャーナルピース）とを固着させるようにしたから、中空シャフトとカムピース（およびジャーナルピース）との固着を著しく堅固なものにすることができると共に、低速回転時はもちろん特に高速回転時にはずみ音の発生を小さくおさえることが可能であるという非常に優れた効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

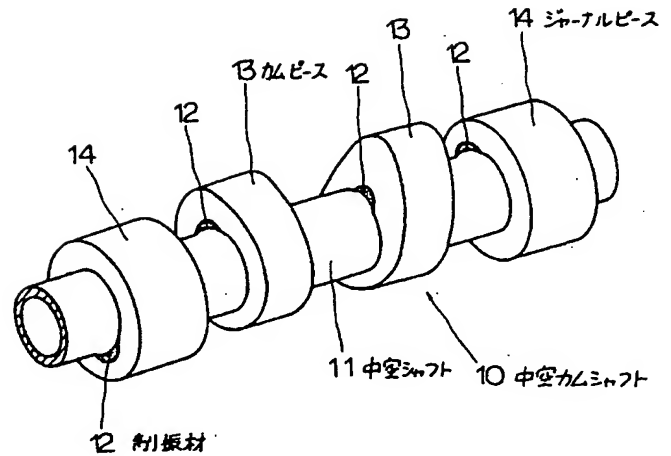
第 1 図はこの発明の一実施例により製造した中空カムシャフトの斜面説明図、第 2 図はカムピースの形状例を示す説明図、第 3 図はジャーナルピースの形状例を示す説明図、第 4 図はこの発明の実施例において使用したバルジ成形装置の縦断面説明図、第 5 図は上下の分割型でカムピースを

固定したバルジ成形前の状態を示す断面説明図。

第6図は上下の分割型でカムピースを固定したバルジ成形後の状態を示す断面説明図、第7図および第8図は従来の中空カムシャフトの製造方法を示す各々軸直角方向断面説明図および軸方向断面説明図である。

- 10…中空カムシャフト
- 11…中空シャフト
- 12…刮板材
- 13…カムピース
- 14…ジャーナルピース
- 20…バルジ成形装置

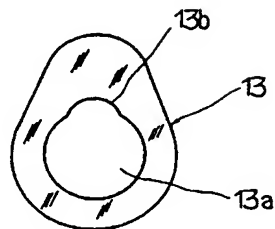
第1図



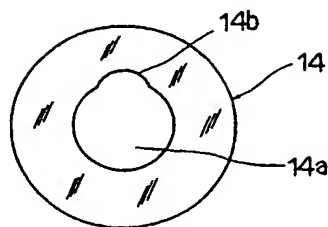
特許出願人 日産自動車株式会社

代理人弁理士 小 堀 登

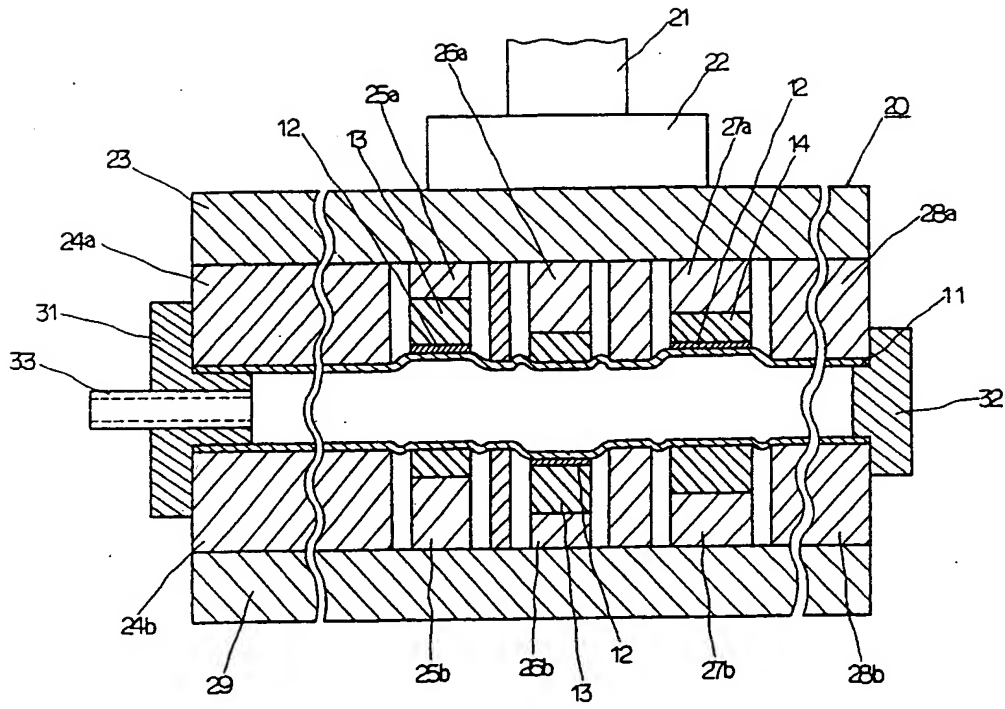
第2図



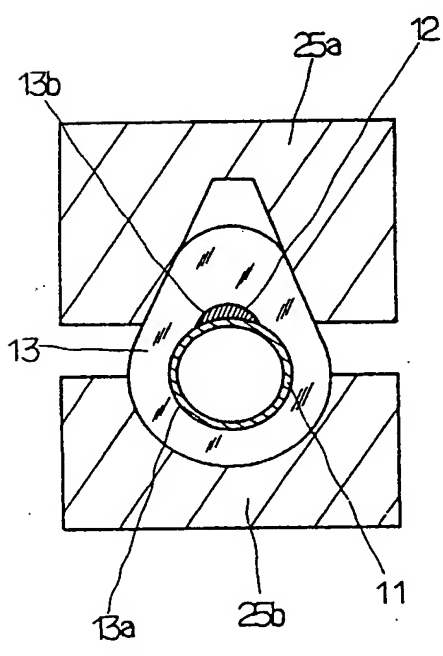
第3図



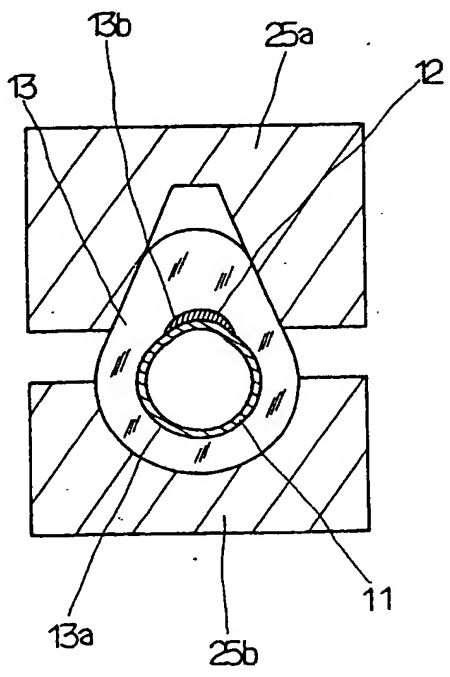
第 4 図



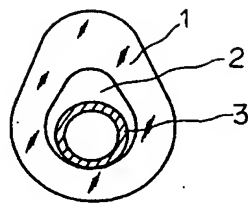
第 5 図



第 6 図



第7図



第8図

